

## Method and device for configuring functional units in a serial master-slave arrangement

**Patent number:** DE4404962  
**Publication date:** 1995-08-24  
**Inventor:** LEONHARDT HOLGER (DE); BROGHAMMER REINHARD (DE)  
**Applicant:** HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG (DE)  
**Classification:**  
- **International:** G06F13/38  
- **European:** G06F12/06K4P; H04L12/403; H04Q9/14  
**Application number:** DE19944404962 19940217  
**Priority number(s):** DE19944404962 19940217

Also published as:



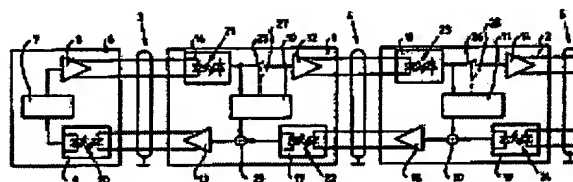
US5583754 (A)  
JP7262128 (A)  
GB2286750 (A)

[Report a data error](#)

Abstract not available for DE4404962

Abstract of corresponding document: **US5583754**

A device for configuring functional units a serial master-slave arrangement, including a master unit having a digital computer and an input/output unit, a plurality of slave units each having a digital computer and two input/output units, the master unit being connected to a first slave unit, and the slave units being connected to one another in series via the in-put/output units and data-transfer lines. The device includes an electronic switch in each slave unit for blocking the transfer of data between a receiving section of the input/output unit for receiving information or signals from the direction of the master unit and a transmitting section of the input/output unit for driving information or signals in a direction towards adjacent slave units, and an electronic summing element in each of the slave units, the respective summing element having a first input connected to the respective digital computer, and a second input connected to a receiving section of the input/output unit for receiving the signals from a respective adjacent slave unit disposed more remotely from the master unit, the respective summing element having an output connected to a transmitting section of the input/output unit connected in the direction towards the master unit.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 44 04 962 A 1**

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**G 06 F 13/38**

21 Aktenzeichen: P 44 04 962.5  
22 Anmeldetag: 17. 2. 94  
43 Offenlegungstag: 24. 8. 95

DE 44 04 962 A 1

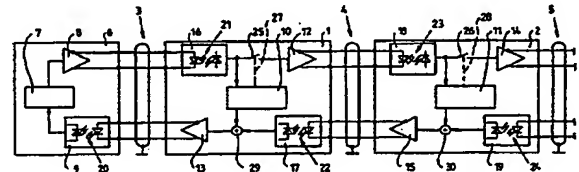
71 Anmelder:  
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115  
Heidelberg, DE

72 Erfinder:  
Leonhardt, Holger, 69245 Bammental, DE;  
Broghammer, Reinhard, 69245 Bammental, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Anordnung zum Transfer von Informationen oder anderen Signalen zwischen mehreren Funktionseinheiten in einer Master-Slave-Konfiguration

57 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zum Transfer von Informationen oder anderen Signalen zu entwickeln, die mit geringem Aufwand die Kopplung und Adressierung mehrerer seriell an eine Mastereinheit angeschlossener Slaveeinheiten ermöglicht.  
Die Erfindung besteht darin, daß bei einer Anordnung, bei der mehrere Slaveeinheiten (1, 2) einer Master-Slave-Konfiguration in Reihe geschaltet sind, die Slaveeinheiten (1, 2) mit zwei Paaren Eingabe/Ausgabe-Einheiten und mit einem Digitalrechner (10, 11) ausgerüstet sind, wobei jeweils zwischen einer aus Richtung der Mastereinheit (6) liegenden Empfangseinheit (16, 18) und einer in Richtung einer von der Mastereinheit (6) weiter entfernt liegenden benachbarten Slaveeinheit (2) ein elektronischer Schalter (25, 26) vorgesehen ist, dessen Steuereingang (27, 28) mit dem Digitalrechner (10, 11) verbunden ist. Des weiteren besteht die Erfindung darin, daß in jeder Slaveeinheit (1, 2) ein elektronisches Signal-Summierglied (29, 30) vorgesehen ist, von dem ein erster Eingang, vorzugsweise über einen Schnittstellenschaltkreis, mit dem Digitalrechner (10, 11) verbunden ist, und ein zweiter Eingang mit einem Empfangsteil (17, 19) der Eingabe/Ausgabe-Einheit verbunden ist, die Signale von besagter benachbarter Slaveeinheit empfängt, welche von der Mastereinheit (6) weiter entfernt geschaltet ist. Die Erfindung ist in der Rechentechnik anwendbar.



DE 44 04 962 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 06. 95 508 034/42

8/27

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Transfer von Informationen oder anderen Signalen zwischen mehreren Funktionseinheiten, die in einer Master-Slave-Konfiguration zusammenwirken.

Es ist bekannt, eine Mastereinheit und mindestens eine Slaveeinheit zum Informationstransfer an ein gemeinsames Bussystem anzuschalten. Hierzu sind in der Mastereinheit und in den Slaveeinheiten spezielle Schaltungen vorzusehen, die den Datentransfer zwischen der Mastereinheit und den Slaveeinheiten steuern. Nachteilig hierbei ist, daß diese speziellen Schaltungen kostenaufwendig sind.

Desweiteren ist es bekannt, eine Mastereinheit mit mehreren seriellen Schnittstellen auszurüsten, an die je eine mit einem Rechner bestückte, intelligente Slaveeinheit angekoppelt werden kann. Für jede zusätzliche an die Mastereinheit zu koppelnde Slaveeinheit muß eine weitere serielle Schnittstelle vorgesehen werden, die material- und kostenaufwendig ist, und die das Bauvolumen der Mastereinheit vergrößert.

Die Möglichkeit an eine serielle Schnittstelle mehrere Slaveeinheiten zu koppeln, ist durch die Leistungsfähigkeit der Leistungstreiber-Bauelemente in der Mastereinheit begrenzt. Die Mastereinheit mit speziellen Hochleistungstreiber-Bauelementen auszustatten, erhöht ebenfalls die Kosten, weil derartige Bauelemente entweder nicht handelsüblich sind und Eigenentwicklungen erfordern oder nur in geringen Stückzahlen gefertigt werden. Außerdem muß bei der Parallelschaltung von mehreren Slaveeinheiten an eine serielle Schnittstelle der Mastereinheit die Adressierung einer jeden Slaveeinheit mittels Hardware vorgenommen werden, indem beispielsweise eine Reihe Schalter in der Slaveeinheit in einer definierten Konfiguration gesetzt werden müssen. Dies erlaubt es aber nicht, gleichartige Slaveeinheiten hinsichtlich Hardware und Software identisch zu gestalten, so daß diese ohne weitere Maßnahmen zur Adressierung bei Bedarf austauschbar sind, was geringe Herstellungskosten und Servicekosten gewährleisten würde.

Es ist ebenfalls bekannt, mehrere Slaveeinheiten seriell mittels Daten-Transfer-Leitungen zu verbinden, wobei eine am Ende der Reihenanordnung liegende Slaveeinheit mit einer Mastereinheit verbunden ist. Die Mastereinheit besitzt dabei einen und die Slaveeinheiten zwei serielle Eingabe-Ausgabe-Einheiten. Auch bei diesen Lösungen erfolgt die Adressierung der Slaveeinheiten hardwaremäßig mittels Schalter oder Lötbrücken mit den schon erwähnten Nachteilen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zum Transfer von Informationen oder anderen Signalen zu entwickeln, die mit geringem Aufwand die Kopplung und Adressierung mehrerer seriell an eine Mastereinheit angeschlossene Slaveeinheiten ermöglicht.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Anordnung, bei der mehrere Slaveeinheiten einer Master-Slave-Konfiguration in Reihe geschaltet sind, die Slaveeinheiten mit zwei Paaren Eingabe/Ausgabe-Einheiten und mit einem Digitalrechner ausgerüstet sind, wobei jeweils zwischen einer aus Richtung der Mastereinheit liegenden Empfangseinheit und einer in Richtung einer von der Mastereinheit weiter entfernt liegenden benachbarten Slaveeinheit ein elektronischer Schalter vorgesehen ist, dessen Steuereingang mit dem Digitalrechner verbunden ist. Desweiteren besteht die Erfindung darin, daß in jeder Slaveeinheit ein elektronisches Signal-Summierglied vorgesehen

ist, von dem ein erster Eingang, vorzugsweise über einen Schnittstellenschaltkreis, mit dem Digitalrechner verbunden ist, und ein zweiter Eingang mit einem Empfangsteil der Eingabe/Ausgabe-Einheit verbunden ist, die Signale von besagter benachbarter Slaveeinheit empfängt, welche von der Mastereinheit weiter entfernt geschaltet ist. Das Summierglied bewirkt, daß nur das aktive Signal vom jeweiligen Digitalrechner oder von der benachbarten Slaveeinheit am Ausgang in Richtung der Mastereinheit weitergegeben wird. Der elektronische Schalter und das Summierglied können aus verschiedenen logischen Schaltgliedern aufgebaut sein. Beispielsweise kann der Schalter mit Hilfe eines AND-Gliedes und das Summierglied mit einem Antivalenz-Glied realisiert sein.

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels noch näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema der erfindungsgemäßen Kopplungsanordnung und

Fig. 2 eine Ausführungsform für eine Slaveeinheit.

Wie in Fig. 1 gezeigt, sind mehrere gleichartig gebaute Slaveeinheiten 1, 2 mit Hilfe von mehradrigen Kabeln 3, 4, 5 in Reihe geschaltet, wobei die am Ende liegende Slaveeinheit 1 mit einer Mastereinheit 6 verbunden ist. Die Mastereinheit 6 enthält einen Digitalrechner 7 und je eine mit dem Digitalrechner 7 verbundene Ausgabeinheit 8 und Eingabeeinheit 9. Die Slaveeinheiten 1, 2 enthalten jeweils weitere Digitalrechner 10, 11, zwei

Ausgabeinheiten 12, 13; 14, 15 und zwei Eingabeeinheiten 16, 17, 18, 19. Über das Kabel 3 ist die Ausgabeinheit 8 mit der Eingabeeinheit 16 und die Ausgabeinheit 13 mit der Eingabeeinheit 9 verbunden. Das Kabel 4 schafft eine Verbindung zwischen der Ausgabeinheit 12 und der Eingabeeinheit 18 sowie zwischen der Ausgabeinheit 15 und der Eingabeeinheit 17. Mit Hilfe des Kabels 5 sind die Ausgabeinheit 14 und die Eingabeeinheit 19 mit weiteren nicht weiter dargestellten Eingabe/Ausgabeinheiten von weiteren Slaveeinheiten verbunden. Die Eingabeeinheiten 9, 16, 17, 18, 19 enthalten zur galvanischen Trennung Optokoppler 20, 21, 22, 23, 24, von denen die LED jeweils mit zwei Adern der Kabel 3, 4, 5 verbunden sind. Die Slaveeinheiten 1, 2 enthalten elektronische Schalter 25, 26 zur Unterbrechung der Verbindung zwischen den Eingabeeinheiten 16, 18 und den Ausgabeinheiten 12, 14. Die Steuereingänge der Schalter 25, 26 haben eine Verbindung 27, 28 zu den Digitalrechnern 10, 11. Desweiteren enthalten die Slaveeinheiten 1, 2 Summierglieder 29, 30, deren erste Summiereingänge mit den Digitalrechnern 10, 11, deren zweite Summiereingänge mit den Ausgängen der Eingabeeinheiten 17, 19 und deren Summieraussgänge mit den Eingängen der Ausgabeinheiten 13, 15 verbunden sind.

Die Funktionsweise dieser Anordnung soll im folgenden beschrieben werden: Aufgrund der reihenartigen Kopplung der Mastereinheit 6 und Slaveeinheiten 1, 2 sind in jeder Slaveeinheit 1, 2 zwei Schnittstellen vorhanden, die jeweils zur Übertragung von Signalen von und zu der benachbarten Slaveeinheit 1, 2 bzw. von und zu der Mastereinheit 6 geeignet sind. Die in den Eingabeeinheiten 9, 16, 18 eingehenden digitalen Signale werden aufbereitet und dem jeweiligen Digitalrechner 7, 10, 11 zur Auswertung zugeführt. In Abhängigkeit davon, ob die Schalter 25, 26 auf Durchgang geschaltet sind, werden die digitalisierten Signale über die Ausgabeinheit 12, 14 der jeweiligen Slaveeinheit 1, 2 an die nächste angeschlossene Slaveeinheit 2 weitergegeben. Sind alle

Schalter 25, 26 geschlossen, so kann ein von der Mastereinheit 6 gesendetes Signal von allen angeschlossenen Slaveeinheiten 1, 2 empfangen werden. Umgekehrt wird dann ein von einer beliebigen Slaveeinheit 1, 2 gesendetes Signal bis zur Mastereinheit 6 weitergeleitet. Voraussetzung dafür ist, daß die Digitalrechner 10, 11 kein Signal an dem entsprechenden Summiereingang der Summierglieder 29, 30 erzeugen, so daß das von einer Slaveeinheit 1, 2 in Richtung Mastereinheit 6 gesendete Signal die Summierglieder 29, 30 in den auf dem Signalweg liegenden Slaveeinheiten 1, 2 unverändert passieren kann. Das kann durch strenge Einhaltung des Master-Slave-Prinzips erreicht werden, das heißt, die jeweils Slaveeinheit 1, 2 sendet nur dann Signale, wenn sie von der Mastereinheit 6 dazu aufgefordert wurde. Die Digitalrechner 10, 11 der Slaveeinheiten 1, 2 sind so programmiert, oder hardware-designt, daß sie in der Lage sind, aus dem von der Mastereinheit 6 oder der vorhergehenden Slaveeinheit 1 eingehenden Datenstrom eine Synchronisationssequenz zu erkennen und einen Datensatz aufzunehmen. Vorzugsweise direkt nach dieser Synchronisationssequenz enthält jeder Datensatz ein Adressbyte zur Adressierung einer Slaveeinheit 1, 2 sämtliche Slaveeinheiten 1, 2 überprüfen mittels des Digitalrechners 10, 11, ob dieses Adressbyte mit ihrer Adresse übereinstimmt. Wenn keine Übereinstimmung vorliegt, wird die Datenaufnahme bis zur nächsten Synchronisationssequenz unterbrochen. Stimmt die Adresse überein, so beginnt diese Slaveeinheit mit der Abarbeitung der Daten. Die Slaveeinheiten 1, 2 besitzen eine identische Sammeladresse, die durch die Hardware festgelegt ist. Weiterhin kann jeder Slaveeinheit 1, 2 über besagten Datensatz eine individuelle Adresse zugewiesen werden.

Zur Initialisierung bzw. Adressvergabe einer Slaveeinheit 1, 2 sendet die Mastereinheit 6 einen Befehl zum Öffnen der zuvor geschlossenen Schalter 25, 26 mit Hilfe der Sammeladresse. Damit verhindern alle Slaveeinheiten 1, 2 die Signalweiterleitung zu den benachbarten Slaveeinheiten 1, 2. Nach diesem Befehl senden die Slaveeinheiten 1, 2 keine Antwort in Richtung der Mastereinheit 6. In einem weiteren Schritt sendet die Mastereinheit 6 einen ersten Befehl zur individuellen Adresszuweisung mit Hilfe der Sammeladresse. Diesen Befehl empfängt aufgrund der geöffneten Schalter nur die erste unmittelbar mit der Mastereinheit 6 verbundene Slaveeinheit 1. Der Digitalrechner 10 speichert die Adresszuweisung ab und gibt über das Summierglied 29 und die Ausgabeinheit 13 eine definierte Antwort an die Mastereinheit 6, daß die individuelle Adresse zugewiesen wurde. Desweiteren veranlaßt der Digitalrechner 10 über die Verbindung 27 das Schließen des Schalters 25.

Die Mastereinheit 6 überprüft die definierte Antwort und veranlaßt dann, wenn die Antwort nicht korrekt ist, daß die Initialisierung von vorn beginnt. Wenn die Antwort korrekt ist, und noch nicht die ganze in der Mastereinheit 6 gespeicherte Anzahl von Slaveeinheiten 1, 2 initialisiert ist, ergeht ein weiterer Befehl zur individuellen Adresszuweisung mit Hilfe der Sammeladresse, der von der Slaveeinheit 2 aufgenommen wird, welche noch keine individuelle Adresse besitzt. Der Vorgang der Initialisierung wiederholt sich für die Slaveeinheit 2 so, wie bei der ersten Slaveeinheit 1. Die Initialisierung ist abgeschlossen, wenn in allen Slaveeinheiten 1, 2 die individuellen Adressen abgespeichert sind, und die Slaveeinheiten 1, 2 nacheinander eine korrekte Antwort an die Mastereinheit 6 abgesetzt haben.

Immer dann, wenn im Datentransfer mit einer Slave-

einheit 1, 2 von der Mastereinheit 6 ein Fehler festgestellt wurde, der nach mehrmaliger Wiederholung der Befehle noch bestehen bleibt, ist die Verbindung von der Mastereinheit 6 in den Slaveeinheiten 1, 2 erneut aufzubauen.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Variante der Erfindung ist jeweils zwischen dem zweiten Summiereingang der Summierglieder 29, 30 und den Eingabeeinheiten 17, 19 ein weiterer elektronischer Schalter 31, 32 vorgesehen, dessen Steuereingang eine Verbindung 33, 34 zu den Digitalrechnern 10, 11 hat. Dadurch lassen sich Störungen durch das gleichzeitige Senden mehrerer Slaveeinheiten 1, 2 unterdrücken. Eine Antwort in Richtung der Mastereinheit 6 sendende Slaveeinheit 1, 2 könnte während sie selbst sendet, die Summation von Signalen in den Summiergliedern 29, 30 von weiter von der Mastereinheit 6 entfernt liegenden Slaveeinheiten 1, 2 verhindern. Damit erhält die am nächsten zur Mastereinheit 6 liegende Slaveeinheit 1, 2 die höchste Priorität.

#### Bezugszeichenliste

1, 2 Slaveeinheiten  
3, 4, 5 Kabel  
6 Mastereinheit  
7 Digitalrechner  
8 Ausgabeinheit  
9 Eingabeeinheit  
10, 11 Digitalrechner  
12, 13, 14, 15 Ausgabeinheiten  
16, 17, 18, 19 Eingabeeinheiten  
20, 21, 22, 23, 24 Optokoppler  
25, 26 Schalter  
27, 28 Verbindungen  
29, 30 Summierglieder  
31, 32 Schalter  
33, 34 Verbindung

#### Patentansprüche

1. Anordnung zum Transfer von Informationen oder anderen Signalen zwischen mehreren Funktionseinheiten in einer Master-Slave-Konfiguration, bestehend aus einer Mastereinheit mit einem Digitalrechner und einer Eingabe/Ausgabeinheit und bestehend aus mehreren Slaveeinheiten mit je einem Digitalrechner und zwei Eingabe/Ausgabeinheiten, wobei die Mastereinheit mit einer ersten Slaveeinheit und die Slaveeinheiten untereinander über die Eingabe/Ausgabe-Einheiten seriell mittels Datentransferleitungen verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,

— daß in jeder Slaveeinheit (1, 2) eine elektronischer Schalter (25, 26) zur Blockierung des Datentransfer zwischen einem Empfangsteil (16, 18) der Eingabe/Ausgabe-Einheit, welches Informationen oder Signale aus Richtung der Mastereinheit (6) empfängt und einem Sendeteil (12, 14) der Eingabe/Ausgabe-Einheit vorgesehen ist, welches Information oder Signale in Richtung benachbarter Slaveeinheiten (2) treibt,

— und daß in jeder Slaveeinheit (1, 2) ein elektronisches Summierglied (29, 30) vorgesehen ist, von dem ein erster Eingang mit dem Digitalrechner (7) verbunden ist, und ein zweiter

Eingang mit einem Empfangsteil (17, 19) der Eingabe/Ausgabe-Einheit verbunden ist, die Signale von der benachbarten Slaveeinheit (2) empfängt, welche von der Mastereinheit (6) weiter entfernt geschaltet ist,

— und dessen Ausgang mit einem Sendeteil (13, 15) der Eingabe/Ausgabe-Einheit verbunden ist, die in Richtung der Mastereinheit (6) geschaltet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Summierglied (29, 30) und dem Empfangsteil (17, 19) ein weiterer elektronischer Schalter (31, 32) vorgesehen ist, dessen Steuereingang eine Verbindung (33, 34) zum Digitalrechner (10, 11) hat.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

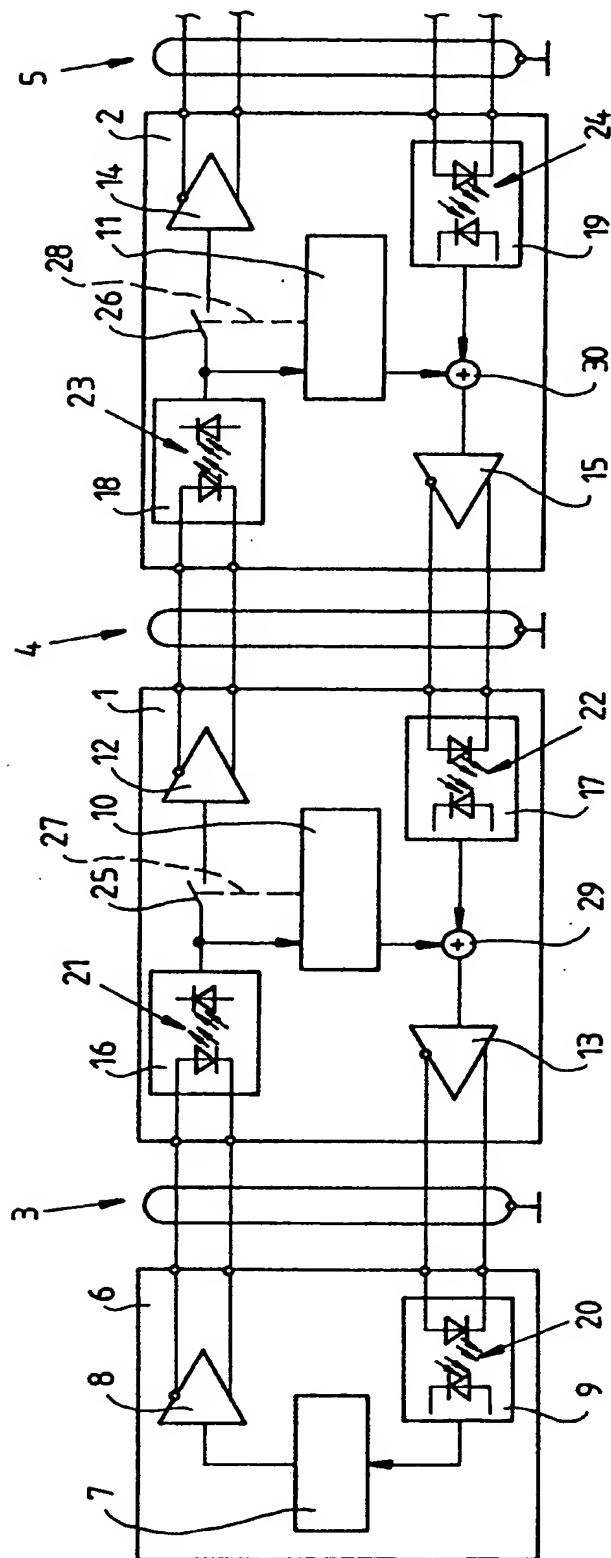


Fig.1

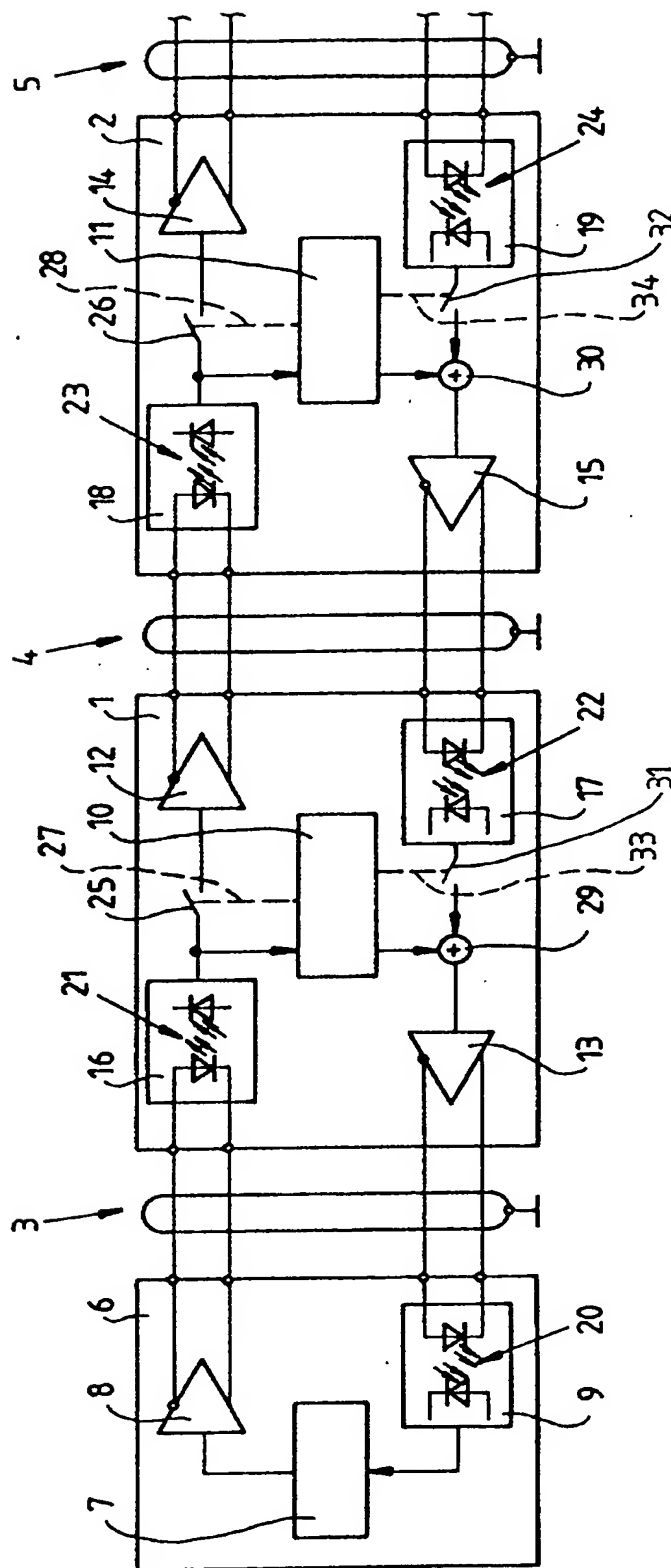


Fig. 2